

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



DE19634105

Biblio

Desc

Claims

Page 1

Drawing

**No English title available.**

Patent Number: DE19634105  
Publication date: 1998-01-15  
Inventor(s): AUGUSTIN ULRICH DR ING (DE)  
Applicant(s): DAIMLER BENZ AG (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19634105  
Application Number: DE19961034105 19960823  
Priority Number(s): DE19961034105 19960823  
IPC Classification: F02M47/02; F02M61/20  
EC Classification: F02M47/02D, F02M61/20B  
Equivalents: ☐ FR2750172, ☐ GB231644Z, IT1294249, ITRM970511

**Abstract**

The injection valve has a nozzle housing 1 with an inlet passage 2 connected to a high pressure common rail; a branch passage 2a is connected to a control space 4. The pressure in the control space 4 acts on a control piston 3 which exerts force on the rear end of the nozzle needle shank 10. The control space is also connectible to a pressure relief line 8 by the opening of a pressure relief valve 7 actuated by electromagnet 9. The control piston 3 has a bore 16 enclosing a closing spring 17. If there is pressure in the inlet 2, 2a, the control piston and the nozzle needle shank 10 contact each other directly so that the closing spring 17 is bypassed; the closing spring 17 comes into action only when the system is at rest, the service life of the spring 17 is thus extended. In modifications (figs.2,3) the spring is guided by a pin (fig.2) or a sleeve (fig.3) which acts as a spacer between the control piston 3 and the nozzle needle shank 10.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: 196 34 105.1  
22 Anmeldetag: 23. 8. 96  
43 Offenlegungstag: 15. 1. 98

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

71 Anmelder:  
Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 70567 Stuttgart,  
DE

72 Erfinder:  
Augustin, Ulrich, Dr.-Ing., 71394 Kernen, DE

55 Entgegenhaltungen:  
DE 1 96 12 738 A1  
DE 1 95 04 849 A1  
JP 07-3 32 200

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Einspritzventil für Verbrennungskraftmaschinen

57 Ein Einspritzventil für Verbrennungskraftmaschinen ist mit einer Düsenadel, mit einem mittels eines Elektromagneten betätigbaren Wegeventil, und mit einem Steuerraum, der mit einer Zuleitung für unter Druck stehenden Brennstoff verbunden ist und der bei geöffnetem Wegeventil mit einer Druckentlastungsleitung verbunden ist, versehen. Der Brennstoffdruck wirkt im Steuerraum über einen Steuerkolben auf das rückseitige Ende der Düsenadel zusammen mit einer Düsenadelschließfeder und drückt damit letzteren auf einen Ventilsitz des Einspritzventils. Das eine Ende der Düsenadelschließfeder stützt sich direkt an dem rückseitigen Ende der Düsenadel oder einem mit der Düsenadel in Verbindung stehenden Zwischenglied ab. Mit ihrem anderen Ende liegt die Düsenadelschließfeder direkt an dem Steuerkolben oder an über mit dem Steuerkolben in Verbindung stehenden Zwischengliedern an diesen an. Die Düsenadelschließfeder weist eine derartige Länge und/oder Lage auf, daß sie in geöffnetem Zustand der Düsenadel überbrückt ist.

DE 196 34 105 A 1

Die folgenden Angaben sind das vom Anmelder eingereichte Unterlagen entnehmen

Die Erfindung betrifft ein Einspritzventil für Verbrennungskraftmaschinen nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

Ein Einspritzventil dieser Art ist in der EP 0 615 064 A1 beschrieben. Es wird auch als "common rail injector" bezeichnet. Dabei ist das Ventil auch im Ruhezustand, d. h. in dem Zustand, in welchem die Düsenadel geschlossen ist und keine Kraftstoffeinspritzung erfolgt, mit Hochdruck beaufschlagt. Die Düsenadel wird dabei einerseits durch die Düsenadelfeder und andererseits durch die Druckbeaufschlagung eines Steuerraumes, der mit der Hochdruckzuleitung in Verbindung steht, in Schließstellung gehalten. Bei abgeschaltetem Motor, wenn kein Hochdruck mehr im System vorhanden ist, hält die Düsenadelfeder alleine die Düsenadel in Schließstellung, womit ein Eindringen von Kraftstoff in den Zylinderraum vermieden wird.

Im Betrieb, d. h. wenn Kraftstoff eingespritzt werden soll, wird durch eine Aktivierung eines Elektromagneten erreicht, daß der Steuerraum mit einer Druckentlastungsleitung verbunden wird. Aufgrund der vorgegebenen Druck- und Durchmesserhältnisse bewirkt der Hochdruck ein Öffnen der Düsenadel gegen die Schließkraft der Düsenadelschließfeder.

Die Düsenadelschließfeder stützt sich bei dem Einspritzventil nach der EP 0 615 064 an ihrem einen Ende auf dem rückseitigen Ende der Düsenadel ab, während sie sich mit ihrem anderen Ende an einem feststehenden Teil des Gehäuses abstützt. Nachteilig bei diesem vorbekannten Einspritzventil ist, daß die Düsenadelschließfeder nicht nur im Ruhezustand der Einspritzdüse, sondern auch im Betrieb in Funktion ist, wobei sie ständig dynamisch beansprucht wird. Dies bedeutet, es besteht eine entsprechende Störungsanfälligkeit, wie z. B. Verschleiß, Lebensdauerreduzierung bis hin zu einem Federbruch. Nachteilig ist weiterhin auch, daß sich Eigenschwingungen der Feder im Betrieb einstellen können, die das Kraftstoffzufuhrverhalten entsprechend verändern.

Aus der DE 38 24 467 A1 ist ein Einspritzventil für Großmotoren beschrieben, wobei deren Schließfeder durch verschiedene Kolben mehr oder weniger vorgespannt werden kann. Hierzu sind zwei Kolben vorhanden. Das Ventil bezieht sich nicht auf ein "Common-rail-System". Durch eine jeder wird die Düsenadel in Schließstellung gehalten. Weiterhin sind mehrere Einspritzlöcher vorgesehen, die unabhängig von einander ansteuerbar sind.

In der DE 38 11 885 C2 ist eine Einspritzvorrichtung mit einer Vor- und Haupteinspritzung und einem federbelasteten Kolben vorbekannt. Die Einspritzvorrichtung ist insgesamt von anderem Aufbau und bezieht sich nicht auf "Common-rail-System".

In der DE 41 15 103 A1 ist eine Einspritzvorrichtung mit einer Hochdruckpumpe nach einem "Common-rail-System" beschrieben. Das Ventil weist keinen Schließ- bzw. Steuerkolben auf. Diese Aufgabe wird von einem Nadelchaft der Düsenadel übernommen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Einspritzventil der eingangs erwähnten Art zu schaffen, das einfacher im Aufbau, insbesondere weniger störungsanfällig ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung und Ausbil-

dung der Düsenadelschließfeder ist diese im Betriebszustand, d. h. wenn die Düsenadel geöffnet ist und Kraftstoff in den dazugehörigen Zylinderraum eingespritzt wird, wirkungslos und damit ohne dynamische Belastungen. Durch die Überbrückung der Düsenadelschließfeder wirkt der Steuerkolben direkt mechanisch auf die Düsenadel. Die erfindungsgemäße Düsenadelschließfeder wird praktisch nur dann benutzt bzw. kommt nur dann in Funktion, wenn sie benötigt wird, nämlich im Ruhezustand des Einspritzventiles, um ein Ausströmen von Kraftstoff in den Zylinderraum zu verhindern. In allen anderen Fällen, d. h. wenn Druck im System vorhanden ist, ist sie bewegungslos.

Ein weitere Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, daß bei dieser Ausgestaltung der Einspritzdüse eine relativ kurze Baulänge erreicht wird, denn die Düsenadelschließfeder ist platzsparend zwischen dem Steuerkolben und der Düsenadel angeordnet. Im Vergleich zu Lösungen nach dem Stand der Technik entfallen bei der erfindungsgemäßen Lösung auch Dichtflächen und es wird eine einfache Konstruktion der Einspritzdüse geschaffen, was zu einer entsprechenden Kosteneinsparung führt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind aus den Unteransprüchen und aus den nachfolgend anhand der Zeichnung beschriebenen Ausführungsbeispielen ersichtlich.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung der erfindungsgemäßen Einspritzdüse im Längsschnitt;

Fig. 2 ausschnittsweise eine Einspritzdüse mit einer anderen Anordnung der Düsenadelschließfeder; und

Fig. 3 ausschnittsweise eine Einspritzdüse mit einer dritten Anordnung der Düsenadelschließfeder.

Das nachfolgend beschriebene Einspritzventil ist grundsätzlich bezüglich Aufbau und Wirkungsweise von bekannter Bauart (siehe z. B. EP 0 615 064 A1), weshalb nur die für die Erfindung wesentlichen Teile näher beschrieben werden.

Das Einspritzventil weist ein Düsengehäuse 1 auf, mit einem Einlaßkanal 2, der mit einem "Common-rail-System" unter Hochdruck verbunden ist. In einer Bohrung des Düsengehäuses 1 ist ein Steuerkolben 3 mit einem Steuerraum 4, der sich hinter dem Steuerkolben 3 befindet, angeordnet. Über eine Zweigleitung 2a mit einer Drosselstelle 5 ist der Steuerraum 4 mit dem unter Hochdruck einströmenden Kraftstoff verbunden. Der Steuerraum 4 ist weiterhin über eine Ablaufdrosselstelle 6, die über ein Magnetventil als 2-Wegeventil verschließbar ist, mit einer Druckentlastungsleitung 8 verbunden. Das Magnetventil 7 ist in bekannter Weise von einem Elektromagneten 9 aus betätigbar. Der Steuerraum 4 kann auf diese Weise bei einer Betätigung des Magnetventiles durch den Elektromagneten 9 und der daraus resultierenden Öffnung der Ablaufdrossel 6 druckentlastet werden.

Der Steuerkolben 3 wirkt aufgrund des Druckes in dem Steuerraum 4 kräftemäßig auf die Rückseite eines Düsenadelschaftes 10 einer Düsenadel 11. Die Düsenadel 11 gibt, sofern sie sich nicht in der Schließstellung befindet, wobei die auf einem Ventilsitz 12 im Düsengehäuse 1 anliegt, Einspritzkanäle 13 zu einem nicht dargestellten Zylinderraum frei.

Ein Ringraum 14, der sich auf der zu der Düsenadel 11 gerichteten Seite des Steuerkolbens 4 an diesen anschließt, ist zur Ableitung von Leckagekraftstoff über eine Leckageleitung 15 mit einem Kraftstoffrücklauf verbunden.

Der Steuerkolben 3 ist mit einer zentralen Bohrung 16 versehen, die zur Düsenadel 11 hin offen ist. In der Bohrung 16 ist eine Düsenadelschließfeder 17 angeordnet. Die Düsenadelschließfeder 17 besitzt eine derartige Größe und Länge, daß sie im komprimierten Zustand bei einem Vorliegen von Hochdruck in dem Einlaßkanal 2 und der Abzweigung 2a vollständig in der Bohrung 16 aufgenommen wird.

Wie aus der Fig. 1 ersichtlich ist, liegt damit der Steuerkolben 3 mit seiner zu der Düsenadel 11 gerichteten Stirnseite direkt an einem rückseitigen Ende des Düsenadelschaftes 10 an.

Das erfindungsgemäße Einspritzventil funktioniert nun auf folgende Weise:

Im Betrieb, d. h. bei ständig anliegendem Systemdruck ist die Düsenadelschließfeder 17 überbrückt. Der Steuerkolben 3 und der Düsenadelschaft 10 liegen direkt aneinander an. Je nachdem, ob das Magnetventil 7 durch den Elektromagneten 9 die Ablaufdrossel 6 in Offen- oder Schließstellung hält, befindet sich die Düsenadel 11 in bekannter Weise in geöffnetem oder geschlossenem Zustand. Lediglich im Ruhezustand, wenn kein Hochdruck in dem Einlaßkanal 2 und damit auch in dem Abzweigungskanal 2a herrscht, tritt die Düsenadelschließfeder 17 in Funktion. Aufgrund des fehlenden Gegen- druckes auf einen Hochdruckraum 18, von dem aus die Einspritzöffnungen 13 abgehen, wirkt in diesem Fall die Federkraft auf das rückseitige Ende des Düsenadelschaftes 10 und drückt damit die Düsenadel 11 auf den Ventilsitz 12.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach der Fig. 2 ist die Düsenadel 11 grundsätzlich von gleichem Aufbau, wie die in der Fig. 1 beschriebene. Anstelle einer Bohrung 16 in dem Steuerkolben 3 ist hier zur Führung und auch für eine direkte mechanische Verbindung bzw. direkte Anlage des Steuerkolbens 3 an dem Düsenadelschaft 10 im Betrieb ein Stift 19 als Führungsglied angeordnet. Die Düsenadelschließfeder 17 ist um den Stift 19 gelegt und durch diesen geführt.

In der Fig. 3 ist eine äquivalente Lösung bezüglich der Führung der Düsenadelschließfeder 17 dargestellt. Anstelle eines Stiftes 19 als Führungsglied ist hier eine Hülse 20 vorgesehen. Die Hülse 20 ist als Abstandshalter, wie der Stift 19, zwischen dem Steuerkolben 3 und dem hinteren Ende des Düsenadelschaftes 10 angeordnet. Der Stift 19 gemäß Fig. 2, und die Hülse gemäß Fig. 3 sind entweder mit dem Steuerkolben 3 oder dem Düsenadelschaft 10 verbunden. Im Betrieb liegt die Hülse 20, ebenso wie der Stift 19, mit seiner Stirnseite jeweils an dem anderen Teil, d. h. entweder an dem Steuerkolben 3 oder dem Düsenadelschaft 10 — je nachdem, mit welchem er verbunden ist — an. Dies bedeutet, auch in den Fällen der Fig. 2 und 3, ist die Düsenadelschließfeder 17 in diesem Zustand überbrückt bzw. wirkungslos. Lediglich bei Fehlen von Hochdruck im System wirkt die Federkraft zwischen dem Steuerkolben 3 und dem Düsenadelschaft 10, womit die Düsenadel 11 auf den Ventilsitz 12 gedrückt wird.

tung verbunden ist, wobei der Brennstoffdruck im Stellerraum über einen Steuerkolben auf das rückseitige Ende der Düsenadel zusammen mit einer Düsenadelschließfeder einwirkt und letzteres dadurch an einen Ventilsitz des Einspritzventiles andrückbar ist, wobei sich die Düsenadelschließfeder mit ihrem einen Ende direkt an dem rückseitigen Ende der Düsenadel oder einem mit der Düsenadel in Verbindung stehenden Zwischenglied abstützt, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Düsenadelschließfeder (17) mit ihrem anderen Ende direkt an dem Steuerkolben (3) oder an einem über mit dem Steuerkolben (3) verbindbaren Zwischenglied abstützt, wobei die Düsenadelschließfeder (17) eine derartige Lage und/oder Länge aufweist, daß sie in geöffnetem Zustand der Düsenadel (11) überbrückt ist.

2. Einspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenadelschließfeder (17) in einer zu der Düsenadel (11) hin offenen Bohrung (16) in dem Steuerkolben (3) angeordnet ist.

3. Einspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Steuerkolben (3) und der Düsenadel (11) wenigstens ein Führungsglied (19, 20) angeordnet ist, das als Führung für die Düsenadelschließfeder (17) ausgebildet ist, wobei das Führungsglied (19, 20) entweder mit dem Steuerkolben (3) oder mit der Düsenadel (11) verbunden ist.

4. Einspritzventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsglied als zentraler Stift (19) ausgebildet ist, auf dem die Düsenadelschließfeder (17) geführt ist.

5. Einspritzventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsglied als Hülse (20) ausgebildet ist, in deren Inneren die Düsenadelschließfeder (17) geführt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Einspritzventil für Verbrennungskraftmaschinen mit einer Düsenadel, mit einem mittels eines Elektromagneten betätigbaren Ventil, mit einem Stellerraum, der mit einer Zuleitung für unter Druck stehenden Brennstoff verbunden ist und der bei geöffnetem Ventil mit einer Druckentlastungslei-

Fig 1

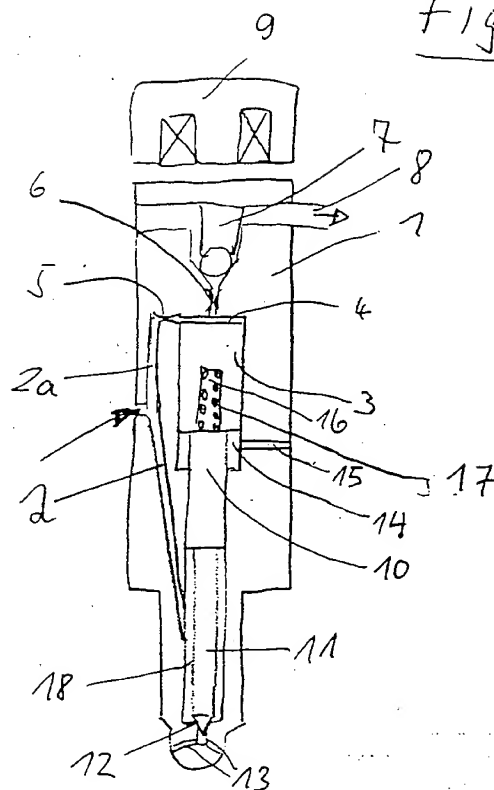


Fig - 2

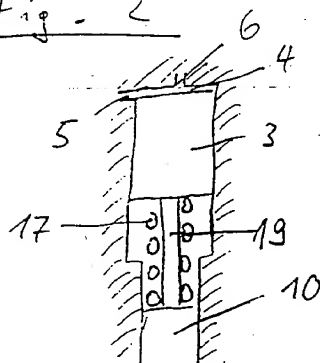


Fig 3

